



Dossier

Pensar en mòbil

**Webs i aplicacions mòbils:
una aproximació des del punt de vista
de l'experiència d'usuari**



Webs i aplicacions mòbils: una aproximació des del punt de vista de l'experiència d'usuari

Rubén ALCARAZ MARTÍNEZ

Professor de la Facultat de Biblioteconomia i Documentació, Universitat de Barcelona

ralcaraz@ub.edu

<http://www.rubenalcaraz.es>

Article rebut el setembre 2016; revisat l'octubre de 2016.

Resum:

Es presenten i es descriuen les principals característiques de les diferents aproximacions al disseny de llocs webs i aplicacions mòbils, i es posa un èmfasi especial en els factors que determinen una bona experiència d'usuari. Quant al desenvolupament de llocs webs optimitzats per als dispositius mòbils, es destaquen com a opció preferent les versions mòbils específiques i, sobretot, els llocs webs responsius. Pel que fa al desenvolupament d'aplicacions mòbils, coexisteixen tres alternatives, cadascuna amb alguns avantatges i alguns inconvenients: aplicacions natives desenvolupades en el llenguatge de programació específic del dispositiu, aplicacions web desenvolupades amb estàndards web i accessibles des d'un navegador web tradicional i aplicacions híbrides amb característiques pròpies de les aplicacions natives, però desenvolupades amb estàndards web.

Paraules clau:

dispositiu mòbil, web mòbil, disseny web responsiu, aplicacions mòbils, experiència d'usuari.

Webs y aplicaciones móviles: una aproximación desde el punto de vista de la experiencia de usuario

Resumen:

Se presentan y se describen las principales características de las diferentes aproximaciones al diseño de sitios web y aplicaciones móviles, y se pone un énfasis especial en aquellos factores que determinan una buena experiencia de usuario. En relación con el desarrollo de sitios web optimizados para dispositivos móviles, se destacan como opción preferente las versiones móviles específicas y, sobre todo, los sitios web responsivos. Por lo que respecta al desarrollo de aplicaciones móviles, coexisten tres alternativas cada una de ellas con sus ventajas e inconvenientes: aplicaciones nativas desarrolladas en el lenguaje de programación específico del dispositivo, aplicaciones web desarrolladas con estándares web y accesibles desde un navegador web tradicional y aplicaciones híbridas con características de las aplicaciones nativas, pero desarrolladas con estándares web.

Palabras clave:

dispositivo móvil, web móvil, diseño web responsivo, aplicaciones móviles, experiencia de usuario.

Websites and mobile applications: an approach from a user experience point of view

Abstract:

In this paper are presented and described the main characteristics of the different approaches of mobile website and mobile applications design, placing emphasis on the factors that determine a good user experience. Regarding the development of optimized websites for mobile devices, stand out among from other options the mobile-dedicated sites and, particularly, responsive websites as a preferred option. In terms of mobile applications development, there are three alternatives each with their possible advantages and disadvantages: the developed of native apps in the specific programming language of the device, the development of web applications with web standards and accessible from a traditional web browser, and the hybrid applications, that have some characteristics of native applications, but are developed with web standards.

Key words:

mobile devices, mobile web, responsive web design, mobile apps, user experience.

Introducció

Segons la International Telecommunication Union (ITU), l'agència de les Nacions Unides per a les tecnologies de la informació i la comunicació, les tecnologies associades a la mobilitat són les que s'han desenvolupat més ràpidament de la història. Això és conseqüència tant de la ràpida evolució de les xarxes de telefonia mòbil com de la d'uns dispositius protagonistes d'un procés de convergència tecnològica, en què la definició de *mòbil* és cada vegada més difusa.

El cas d'Espanya és paradigmàtic. El 2015, els telèfons intel·ligents representaven el 87 % dels telèfons mòbils, fet que el situa com el país capdavanter a Europa en penetració d'aquesta tecnologia. Aquesta xifra es dispara en el cas dels joves d'entre 10 i 14 anys, 98 % dels quals és propietari d'un telèfon de darrera generació. Però el segment jove no és l'únic protagonista. Actualment, el 80 % dels espanyols té un telèfon intel·ligent, enfront del 73 % de propietaris d'un ordinador (de sobretaula o portàtil)¹.

Fins fa uns anys, l'accés a Internet anava lligat a l'ús, principalment, dels ordinadors de sobretaula. La irrupció, primer, dels ordinadors portàtils i, finalment, dels telèfons intel·ligents i de les tauletes ha fet canviar el panorama dràsticament. Actualment, l'accés a Internet es fa cada vegada més mitjançant una major varietat de dispositius. L'any 2015, per primera vegada, el mòbil va ser el principal dispositiu a través del qual els espanyols accedien a Internet, amb un 88,2 % dels usuaris. Aquesta xifra situa el mòbil per davant de l'ordinador de sobretaula (78,2 %), la tauleta (34,4 %), la videoconsola (13,2 %) i el televisor (13 %), que és el dispositiu que més ha crescut en el darrer any. Els telèfons també s'han convertit en el mitjà més habitual per escoltar la ràdio, enviar missatges de correu electrònic, accedir a les xarxes socials, realitzar operacions bancàries, descarregar música o mirar vídeos,

Si Internet ha representat un canvi de paradigma del qual encara no hem conegut totes les conseqüències, la mobilitat no només l'accelera cap a un nou ecosistema tecnològic, sinó que encara crea noves incògnites sobre què ens depararà el futur.

entre d'altres activitats². A tot el món, el 62 % del temps total que es passa a Internet ja es produeix des de mòbils i tauletes, i més de la meitat de les visites rebudes pels grans cercadors (Google, Bing i Yahoo!) provenen d'un mòbil³.

Les actuals xarxes de comunicació mòbil permeten oferir velocitats mitjanes que ja comencen a assemblar-se molt a les que arriben a alguns domicilis a través de l'ADSL. En aquest context, la generalització de la banda ampla mòbil permet oferir una infinitat de serveis que abans eren impensables, com també noves estratègies de màrqueting que, a partir de sistemes de geolocalització i aprofitant-se de l'auge de les cerques locals, permeten dissenyar eines molt potents per a la captació de nous clients. Es tracta d'un nou ecosistema d'accés a la informació en el qual no només canvien els models de negoci, sinó també la mateixa naturalesa amb la qual es crea i es consumeix la informació, una informació que, distribuïda a través del mòbil, es caracteritza per la seva multimedialitat, interactivitat, pel fet de presentar-se fragmentada, concisa i de la manera més personalitzada i *targetitzada*⁴ possible, per la seva ubiqüitat i per la seva gran capacitat per fer-se viral⁵.

Si Internet ha representat un canvi de paradigma del qual encara no hem conegut totes les conseqüències, la mobilitat no només l'accelera cap a un nou ecosistema tecnològic, sinó que encara crea noves incògnites sobre què

1. «Informe Ditrendia 2016 [en línia]: mobile en España y en el mundo». (Madrid: Ditrendia, 2016). <<http://www.ditrendia.es/wp-content/uploads/2016/07/Ditrendia-Informe-Mobile-en-España-y-en-el-Mundo-2016-1.pdf>> [Consulta: 10/09/2016].
2. *La Sociedad de la información en España 2015*. Madrid: Fundación Telefónica; Barcelona: Ariel, 2016.
3. «Informe Ditrendia 2016...», *op. cit.*
4. Adreçada exactament al públic objectiu en el moment, la forma i el lloc oportuns.
5. CEREZO, José Manuel. «Smartphone: toda la información al alcance de tu mano». *Telos: cuadernos de comunicación e innovación*, núm. 83 (abril/juny 2010), p. 97-99.

ens depararà el futur. Les possibilitats que s'obren davant l'arribada de nous dispositius, especialment dels anomenats *wearables*, millors connexions a la xarxa i, sobretot, la irrupció de la Internet de les coses són difícils de preveure.

1. El web mòbil, L'W3C i el *one web*

Per a alguns autors⁶, el terme *web mòbil* fa referència a l'accés al web des de dispositius la principal característica dels quals és la mobilitat. D'altres, el presenten des del punt de vista de la mobilitat de l'usuari, i no pas des del punt de vista dels dispositius, en considerar que el concepte de *mobilitat* transcendeix la llibertat dels cables i suggereix un tipus d'experiència d'usuari completament diferent^{7,8}.

Per assolir l'objectiu de resoldre els problemes d'interoperabilitat i usabilitat que dificultaven l'accés al web des dels dispositius mòbils, l'W3C va posar en marxa la Mobile Web Initiative.⁹ L'objectiu d'aquest grup, que va estar actiu des del 2005 fins al 2014, va ser garantir a través dels dispositius mòbils un accés al web equivalent al dels ordinadors de sobretaula i portàtils. Tot i que les recomanacions d'aquesta iniciativa es van adreçar exclusivament als productes web pensats per ser consultats des de dispositius mòbils, cal tenir present que l'W3C sempre ha treballat per garantir que aquest accés es produís des d'un únic web (*one web*), sense fragmentar, a causa de la gran varietat de dispositius, navegadors, operadors i proveïdors de continguts existents.

El concepte *one web* s'alinea amb la idea de construir un web per a tothom (*web for all*) i accessible des de qualsevol tipus de dispositiu (*web on everything*). Un web en què, en la mesura que sigui possible, la mateixa informació i els mateixos serveis estiguin disponibles per als usuaris amb independència del dispositiu que utilitzin per accedir-hi.¹⁰

En el marc del treball de la Mobile Web Initiative, destaquen diferents documents tècnics, com ara les *mobile web best practices*¹¹ i les *mobile web application best practices*¹², dues recomanacions adreçades a guiar els desenvolupadors en la creació de continguts i aplicacions adaptats per ser consultats des dels dispositius mòbils, i que superen no només les limitacions inherents a aquests tipus de dispositius, sinó també la diversitat que ja en aquell moment els caracteritzava.

La visió del *one web* és contrària a la de la creació de segons webs (o una segona Internet). Una visió completament integradora, oposada a la que Anderson i Wolff (2010) preveïen a la revista *Wired*¹³, en pronosticar un canvi en l'ús d'Internet, fins aleshores centrat en un web obert i basat en els cercadors i navegadors, cap a un model de plataformes semitancades, basat en aplicacions capaces de gestionar les dades en línia i que prescindien dels navegadors. La realitat és que, el 2016, el web encara no ha mort, però sí que ha crescut exponencialment l'ús d'aplicacions en detriment del contingut accessible des dels navegadors. En el cas d'Espanya, l'ús d'aplicacions supera la navegació mòbil, i arriba al 89 % del temps que dediquem als telèfons intel·ligents. Pel que fa a la resta del món, i respecte al temps dedicat al món di-

6. KROSKI, Ellyssa. «What Is the Mobile Web?». *Library technology reports*, vol. 44, núm. 5 (juliol 2008), p. 5-9.

7. BALLARD, Barbara. *Designing the mobile user experience*. Chichester: Wiley, cop., 2007.

8. MOLL, Cameron. *Mobile web design*. Salt Lake City, UT: Cameron Moll, cop. 2007.

9. <<https://www.w3.org/Mobile/>>

10. Oferir la mateixa informació i els mateixos serveis en un entorn multiplataforma no implica necessàriament garantir una representació exacta d'aquests serveis en tots els dispositius.

11. <<https://www.w3.org/TR/mobile-bp>>

12. <<https://www.w3.org/TR/mwabp>>

13. ANDERSON, Chris; WOLFF, Michael. «The Web is dead, long live the Internet» [en línia]. *Wired* (17 agost 2010). <https://www.wired.com/2010/08/ff_webrip/> [Consulta: 15/08/2016].

gital, l'ús d'aplicacions ja implica el 54 %¹⁴. Els beneficis per als propietaris d'aquests ecosistemes són evidents: se'ls garanteix el control d'un canal de distribució dominant (botigues d'aplicacions) que els permet articular serveis de valor afegit (publicitat, emmagatzematge en el núvol, comissions per les subscripcions, serveis relacionats amb les mètriques dels usuaris, etc.)¹⁵.

2. Aproximacions al disseny de llocs webs per a dispositius mòbils

2.1. Versions mòbils

L'arribada dels primers telèfons intel·ligents, juntament amb l'evolució de les connexions a la xarxa des d'aquests dispositius, van posar de manifest la necessitat d'adaptar els continguts i, especialment, l'experiència d'usuari dels llocs web a aquests nous ecosistemes.

Tot i que qualsevol lloc web es pot consultar des d'un dispositiu mòbil que disposi d'un navegador, és evident que un navegador sense adaptar no oferirà als usuaris una experiència d'ús adequada.

En un primer moment, l'opció destacada va consistir a desenvolupar les anomenades versions mòbils. Es tracta de versions independents del lloc web, ubicades en un subdomini o subdirectori del web principal, a les quals l'usuari és redirigit quan es detecta que la visita es realitza des d'un dispositiu mòbil. Actualment, aquesta estratègia ha caigut en desús, tot i que encara podem trobar molts llocs web que l'exemplifiquen.

Una de les principals característiques de les versions mòbils és la seva aparença, que és totalment diferent a la del

lloc web principal, fet que implica una experiència d'usuari completament alternativa. En desenvolupar una versió mòbil, s'opta normalment per crear interfícies molt més simples, optimitzades per a la consulta des d'un dispositiu de dimensions reduïdes¹⁶, la qual cosa facilita la funció tàctil, evita l'ús de finestres emergents i de funcions i esdeveniments associats al ratolí, adequa la mida dels elements i el cos de la lletra, etc. L'aparença del lloc web no és l'única característica que se simplifica. Les funcionalitats i, especialment, el contingut del lloc web també passen per un filtre, i es descarten aquelles seccions que, *a priori*, no interessaran l'usuari que fa la consulta des d'un dispositiu mòbil, i es prioritzen i se simplifiquen aquelles que es mantindran. Això fa que en l'àmbit anglosaxó es parli de *full web sites*,⁷ en contraposició als *mobile-dedicated sites*.



Figura 1. A l'esquerra, fragment de la pàgina d'inici del lloc web principal de les biblioteques de la UPV. A la dreta, la versió mòbil del mateix lloc web.

En parlar de les versions mòbils, dèiem que, com a estratègia de disseny de llocs web optimitzats per a dispositius mòbils, havien caigut en desús. Això es deu, bàsicament, a dos motius. D'una banda, a l'elevat cost de

14. «Informe Ditrendia 2016...», *op. cit.*

15. DE-PRAT O, Giuditta; SANZ, Esteve; SIMON, Jean-Paul. *Digital media worlds: the new economy of media*. New York: Palgrave-Macmillan, 2014.

16. Les versions mòbils s'orienten principalment als telèfons mòbils i no tant a altres dispositius com ara les tauletes.

17. En el nostre territori s'ha imposat l'ús de «lloc web principal».

desenvolupar i mantenir dues versions independents del mateix lloc web i, de l'altra, a la menor capacitat d'aquestes versions per posicionar-se en les pàgines de resultats dels cercadors, en comparació amb les implementades amb tècniques com el disseny web responsiu.

En un article publicat el 2012 al *Google Webmaster Central Blog*,¹⁸ en el qual es parlava de diferents recomanacions tècniques per a la creació de llocs web optimitzats per a dispositius mòbils, l'analista de Google Pierre Far va reconèixer per primera vegada la preferència de la companyia nord-americana pel disseny responsiu. Per als usuaris (també segons Google) és més fàcil interactuar, compartir i enllaçar (com també descobrir i indexar) el contingut d'un lloc web que es distribueix sota una mateixa URL. Els beneficis del disseny web responsiu en matèria de SEO no es limiten a aquesta major visibilitat i indexabilitat, sinó que també en destaquen d'altres, com ara una major facilitat per consolidar l'autoritat del domini,¹⁹ evitar penalitzacions per contingut duplicat²⁰ o centralitzar els enllaços entrants en un únic lloc web.

2.2. Disseny web responsiu

Tot seguit analitzarem en què consisteix exactament el disseny web responsiu i quines són les diferències entre aquests llocs web i les versions mòbils. El terme *responsive web design* (RWD) va ser utilitzat per primera vegada pel dissenyador i desenvolupador web Ethan Marcotte en el seu llibre homònim publicat el 2011²¹. Es tracta d'una tècnica de desenvolupament de llocs i aplicacions web que permet adaptar-ne els continguts a les característiques i les

diferents mides de pantalla dels diversos dispositius des dels quals es fa la consulta. La filosofia final d'aquesta tècnica procura evitar els dissenys a mida i desconectats per a cada tipus de dispositiu, per tractar-los com a facetes de la mateixa experiència. És, per tant, una tècnica de disseny alineada amb el concepte one web defensat per W3C.

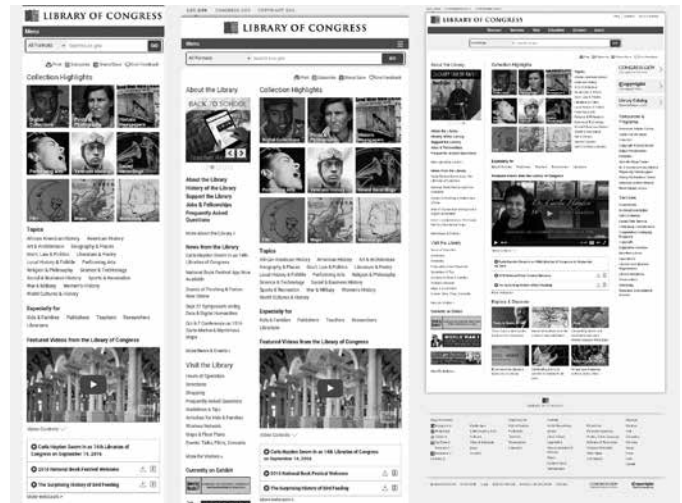


Figura 2. D'esquerra a dreta, pàgina d'inici de la Library of Congress vista des d'un telèfon mòbil, una tauleta i un monitor de sobretaula.

Tot i l'acurada traducció proposada pel Termcat,²² tant en el nostre territori com en la majoria de països hispanoparlants s'utilitzen indistintament els termes *disseny web responsiu*, *disseny web adaptatiu* i, fins i tot, *disseny web adaptable* per referir-se a la tècnica proposada per Marcotte.

18. FAR, Pierre. «Recommendations for building smartphoneoptimized websites» [en línia]. *Google Webmaster Central Blog* (juny 2012). <<https://webmasters.googleblog.com/2012/06/recommendations-for-building-smartphone.html>> [Consulta: 25/08/2016].

19. L'autoritat del domini és una puntuació desenvolupada per la companyia MOZ que prediu el rendiment d'un lloc en la classificació dels resultats dels motors de cerca.

20. Els cercadors identifiquen cada pàgina web amb un identificador únic que és la seva URL. Presentar el mateix contingut en dos URL diferents pot ser detectat com a contingut duplicat pels cercadors, i interpretat o bé com a plagi o bé com una estratègia del mateix lloc web per acaparar més posicions en les pàgines de resultats. La resposta dels cercadors normalment consisteix a determinar quina pàgina conté el contingut «original» (generalment, la més antiga) i penalitzar la resta, les quals es troben a les darreres posicions de la classificació.

21. MARCOTTE, Ethan. *Responsive web design*. New York: A Book Apart, cop. 2011.

22. Vegeu: <<http://www.termcat.cat/ca/Cercaterm/Cerca/disseny+web+responsiu>>

Cal tenir present, però, que en l'àmbit d'especialitat que ens ocupa es distingeix entre aquestes dues tècniques. La gran diferència entre el disseny web responsiu i el disseny web adaptatiu és que mentre que, a través de diferents solucions tècniques que parteixen d'una única versió del codi font, el primer permet adaptar els continguts del lloc o de l'aplicació web a qualsevol dispositiu o mida de pantalla, en el segon els continguts s'adapten a aquests mateixos dispositius o pantalles gràcies a la detecció de les característiques específiques del dispositiu i a la selecció de la versió del codi font adequada segons aquestes característiques.

Tècnicament, s'implementa amb l'ús de les regles *media queries*, un mòdul del llenguatge CSS que permet definir diferents estils segons el tipus de mitjà i la resolució de pantalla del dispositiu. A l'exemple següent, la regla CSS aplicada sobre el selector «.fonsverd» només s'activarà si la consulta es realitza des d'una pantalla (*screen*) i la finestra gràfica (*viewport*) presenta una amplada igual o inferior a 480 px.

```
@mediascreenand (max-width: 480px) {
.fonsverd { background-color: lightgreen; }
}
```

Taula 1. Comparativa entre el desenvolupament d'una versió mòbil i un lloc web responsiu.

	Versió mòbil	Web responsiu
Desenvolupament	El temps i el cost de desenvolupament acostuma a ser superior al d'un lloc web responsiu, ja que es tracta d'un producte diferenciat del web per a dispositius de sobretaula.	El temps i el cost de desenvolupament acostuma a ser inferior al d'una versió mòbil perquè es tracta d'un únic producte per a totes les plataformes.
Manteniment	Més complicat i car perquè ha de mantenir dues versions del codi font (lloc web principal i versió mòbil).	Més fàcil perquè ha de mantenir una sola versió del codi font. Per contra, qualsevol canvi en la interfície haurà de ser testejat en múltiples dispositius.
Velocitat de càrrega	Es tracta de productes optimitzats per carregar-se ràpidament en els dispositius menys potents i amb pitjors connexions a Internet.	Tot i que depèn de si s'apliquen o no diferents tècniques existents per millorar el rendiment d'aquests tipus de llocs web en els dispositius mòbils, en general, el temps de càrrega acostuma a ser superior al d'una versió mòbil.
Experiència d'usuari	Ofereixen una experiència d'usuari específica, optimitzada per a dispositius amb pantalles reduïdes. Les tasques complexes se simplifiquen o s'ometen, i es troben disponibles només en les versions principals del lloc web.	Procuren oferir una experiència d'usuari similar amb independència del dispositiu. Això no necessàriament és sempre positiu. En ocasions, no n'hi ha prou d'adaptar els mateixos elements i patrons d'interacció a una pantalla més petita, sinó que cal redissenyar-los per garantir una bona experiència d'usuari.
Experiència multidispositiu	Generalment, es tracta de versions optimitzades per a un rang molt petit de dispositius.	Poden suportar una gran varietat de dispositius i mides de pantalla amb una única implementació.
Contingut i funcionalitats	El contingut i les funcionalitats s'adapten per garantir la millor experiència d'usuari possible.	Teòricament, ofereixen el mateix contingut i les mateixes funcionalitats amb independència del dispositiu des del qual es faci la consulta. Aquest fet pot ser contraproduent en webs amb molt contingut i funcionalitats complexes.
Autoritat del domini	Pot diluir l'autoritat del domini.	L'autoritat del domini es manté.
Posicionament	Pobre posicionament en les pàgines de resultats dels cercadors.	Generalment, s'obtenen unes posicions en la classificació similars a les obtingudes des de cerques amb equips de sobretaula.
Equitat d'enllaços	Quan s'utilitza un subdomini alternatiu, els enllaços a la versió mòbil no comptabilitzen per al lloc web principal, ni a l'inrevés.	L'equitat d'enllaços es preserva totalment.

Les *media queries* permeten, per tant, definir els coneguts amb el nom de *punts de ruptura* a partir de les mides estàndards de les pantalles dels dispositius de la nostra audiència²³, i ofereixen una composició de la pàgina adequada a cada una d'elles.

3. Les aplicacions mòbils

3.1. Característiques i trets distintius respecte als llocs web mòbils

Les aplicacions mòbils són aplicacions informàtiques dissenyades per ser executades en telèfons intel·ligents i en tauletes. El seu origen es remunta a les aplicacions preinstal·lades disponibles en la segona generació de telèfons mòbils dels anys noranta. Més endavant, l'arribada del protocol WAP, a les acaballes del segle xx, va representar la porta d'entrada a la comercialització d'aplicacions per als telèfons del moment. Bàsicament, es tractava de jocs simples i d'aplicacions com ara calendaris, calculadores, etc. L'arribada d'*iOS* i *Android*, i el llançament de les seves respectives botigues d'aplicacions, l'any 2008, van suposar l'inici del que actualment entenem com a aplicacions mòbils.

Una de les principals diferències respecte als llocs webs mòbils, és que necessiten instal·lar-se al dispositiu. Aquesta característica presenta com a avantatge principal el fet de tenir una presència preferent en el dispositiu de l'usuari, no només a través de l'accés directe corresponent, sinó també en forma de notificacions que els desenvolupadors poden utilitzar per interactuar-hi. El fet que s'hagin d'instal·lar també implica la necessitat de dedicar a l'aplicació un espai en la memòria del dispositiu, fet que pot comportar que a la llarga es desinstal·li, si l'usuari necessita aquest espai per instal·lar-hi una altra aplicació o emmagatzemar altres dades.

Com en el cas del web, en el context d'una Internet mòbil dominada pel món de les aplicacions, s'imposa una gran competència per poder destacar entre la ingent quantitat d'aplicacions que actualment hi ha disponibles a les botigues d'*Android* i *iOS*.²⁴ En aquest context, ha aparegut fa poc una nova disciplina, l'ASO (*App Store Optimization*), dedicada a l'optimització de la fitxa d'una aplicació, per aconseguir aparèixer entre les primeres posicions de les pàgines de resultats dels cercadors de les botigues d'aplicacions.

3.2. Aproximacions al desenvolupament d'aplicacions mòbils

3.2.1. Aplicacions natives

En l'àmbit informàtic, el concepte natiu fa referència a aquelles aplicacions dissenyades específicament per ser executades en un sistema operatiu o una plataforma concreta.

Dissenyar una aplicació nativa, per tant, implica decidir en quins sistemes operatius es vol ser present. Cada plataforma funciona sobre un llenguatge de programació diferent (*Android* requereix Java, *iOS* necessita Objective C, *Windows Phone* es basa en Silverlight, etc), fet que implica desenvolupar una versió completament diferent de l'aplicació per a cada sistema operatiu. Això també comporta un elevat cost de desenvolupament i manteniment, que s'incrementa per cada plataforma a través de la qual vulguem distribuir la nostra aplicació. Un altre cost que cal preveure és el de la llicència de desenvolupador.²⁵ Dissenyar aplicacions també vol dir fer front a aquesta realitat i, per tant, obliga a analitzar a consciència el mercat per decidir en quines plataformes resultarà més rendible distribuir l'aplicació, en el cas que no puguem desenvolupar-la per a totes elles (que és el més habitual).

23. Com a mínim, se solen implementar els quatre punts de ruptura següents: 0-480 px per als telèfons més petits; 481-768 px per als telèfons tauleta o *phablets* i les tauletes més petites; 769-1279 px per a les tauletes grans en mode *landscape*, els *laptops* i els monitors més petits, i +1280 px per als grans monitors.

24. Al juny de l'any 2016, aquestes dues plataformes ja havien superat els dos milions d'aplicacions.

25. Un pagament únic de 25 \$ en el cas de *Google Play* i una quota anual de 99 \$ en el cas de l'*App Store* d'Apple i de la *Microsoft Store*.

Les aplicacions natives es caracteritzen per la seva potència i rendiment, i també perquè permeten accedir, mitjançant el conjunt d'API de cada plataforma, a totes les característiques dels dispositius (càmera, GPS, acceleròmetre, etc.).

3.2.2. Aplicacions web (web apps)

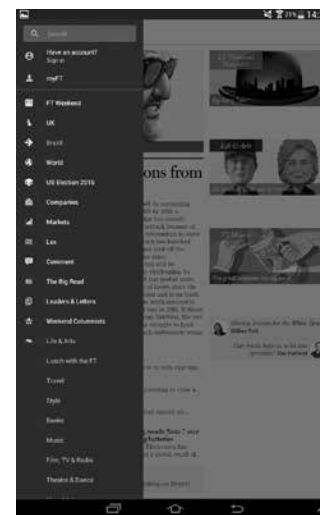
Crear aplicacions natives no és l'única estratègia possible a l'hora de dissenyar productes específics per als dispositius mòbils. Per diferents raons, algunes empreses opten per la creació de les anomenades *aplicacions web* (en anglès, *web apps*).

A diferència de les aplicacions mòbils, les aplicacions web són llocs web tradicionals, amb l'aparença i el comportament propis de les aplicacions natives, però desenvolupats amb tecnologies web tradicionals (HTML5, CSS3 i JavaScript). En aquest cas, per utilitzar l'aplicació web no cal instal·lar res al dispositiu, sinó que l'accés es realitza des d'un navegador, com si es tractés d'un lloc web tradicional.²⁶

Un bon exemple d'aquesta estratègia el trobem en l'aplicació web del *Financial Times* per a dispositius *iOS*. Mentre que la capçalera britànica manté una aplicació nativa a *Google Play* per als dispositius *Android*, el 2011 va decidir discontinuar la versió per als dispositius d'Apple. La principal raó d'aquesta decisió va ser eludir el percentatge de les subscripcions al diari que la companyia de Cupertino s'embutxacava, però una altra raó també va ser la voluntat de mantenir el control total sobre les dades personals dels seus subscriptors.



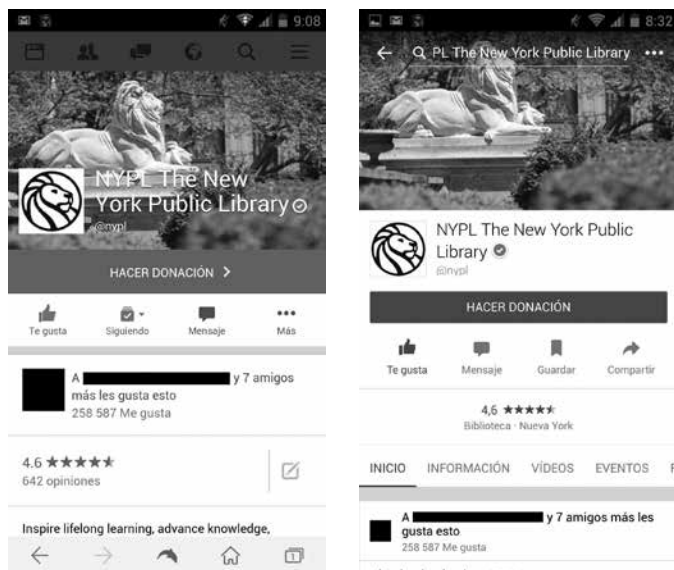
Figures 3 i 4. Web app del Financial Times.



Figures 5 i 6. Aplicació per a Android del Financial Times.

Els gegants d'Internet, generalment, compten tant amb una aplicació a les botigues com amb una aplicació web, per garantir, així, una bona experiència d'usuari, amb independència de la forma d'accés als seus continguts.

26. Moltes aplicacions web aprofiten l'API de memòria cau d'HTML5 o altres alternatives similars, cosa que, sense que impliqui cap instal·lació, sí que implica la descàrrega de dades per tal de poder accedir a l'aplicació web sense connexió a la xarxa.



Figures 7 i 8. A l'esquerra, aplicació del Facebook per a *Android*; a la dreta, la seva aplicació web.

Com podem veure en els exemples anteriors, les interfícies de les aplicacions web no mostren gaires diferències respecte a les aplicacions per a *Android*. No obstant això, moltes de les característiques natives pròpies d'aquest tipus d'aplicacions no es troben disponibles (notificacions en segon pla, la gran varietat de sensors disponibles en els telèfons intel·ligents o l'ús de gestos complexos, entre d'altres).

3.2.3. Aplicacions híbrides

Més enllà de les dues opcions comentades anteriorment, encara existeix una tercera via: les anomenades *aplicacions híbrides*. Les aplicacions híbrides es troben a mig camí entre les aplicacions natives i les aplicacions web. Com en el cas de les aplicacions natives, es poden trobar a les botigues d'aplicacions d'Apple, Google o Microsoft, i

es poden descarregar per instal·lar-les als nostres dispositius. Tècnicament, també són capaces d'accedir a totes o a pràcticament totes les característiques i els sensors dels telèfons intel·ligents que s'han comentat anteriorment.

La gran diferència respecte de les aplicacions natives es troba en els estàndards implicats en el seu desenvolupament. Com les aplicacions web, aquestes aplicacions híbrides es desenvolupen amb el triplet d'estàndards web tradicionals per al desenvolupament de la banda del client: HTML5, CSS i JavaScript. La gran diferència és que, com acabem de comentar, l'accés no es fa mitjançant un navegador web, sinó que l'aplicació es compila com si fos una aplicació nativa, per poder ser instal·lada en els dispositius.

Les aplicacions híbrides s'han tornat molt populars en els darrers anys perquè aprofiten el millor de cadascuna de les dues estratègies que s'han descrit abans. En aquest sentit, la popularització d'aquest tipus d'aplicacions s'ha vist reforçada amb l'aparició d'una gran quantitat d'entorns de treball específics per al desenvolupament d'aplicacions híbrides multiplataforma (*crossplatform development frameworks*). Aquests entorns de treball faciliten la feina de desenvolupament, ja que ofereixen accés a eines i a recursos específics per crear aquest «pont» necessari entre el JavaScript que s'executa en el navegador i l'API nativa de cada sistema operatiu. Entre els més populars es poden destacar l'Apache Cordova²⁷/Phonegap,²⁸ el Sencha Touch²⁹ o el Titanium Appcelerator,³⁰ però n'hi ha molts més.

A diferència de les aplicacions natives en les quals els desenvolupadors han de crear versions específiques per a cada sistema operatiu, optar per les aplicacions híbrides permet que un mateix desenvolupament funcioni, amb petites modificacions, sobre «qualsevol plataforma», fet que redueix considerablement el temps i el cost del desenvolupament. No obstant això, sí que es poden trobar

27. <<http://cordova.apache.org>>.

28. <<http://phonegap.com>>.

29. <<https://www.sencha.com/products/touch>>.

30. <<http://www.appcelerator.com>>.

petites diferències entre les versions finals per a cada sistema operatiu que poden afectar l'experiència d'usuari final³¹.

Taula 2. Comparativa entre el desenvolupament d'una *web app*, una aplicació nativa i una aplicació híbrida.

	Aplicació web	Aplicació nativa	Aplicació híbrida
Gràfics	HTML, Canvas, SVG	API nativa	HTML, Canvas, SVG
Desenvolupament	El temps i el cost de desenvolupament acostuma a ser similar al d'un lloc web tradicional.	El temps i el cost de desenvolupament és superior al d'una aplicació web.	El temps i el cost de desenvolupament acostuma a situar-se a mig camí entre una aplicació web i una aplicació nativa.
Manteniment	Similar al d'un lloc web tradicional.	Car i continuat. Les aplicacions són programes informàtics, no llocs web, que requereixen manteniment i actualitzacions freqüents per tal de no quedar obsoletes i per poder continuar sent compatibles amb les noves versions dels sistemes operatius mòbils.	Similar al cas de les aplicacions natives, amb la diferència que en aquest cas el manteniment multiplataforma és més fàcil, ja que les versions per a cada sistema operatiu comparteixen un percentatge molt elevat del codi font.
Accés a les característiques dels dispositius	No.	Sí.	Sí. En alguns casos amb alguna limitació.
Connectivitat	Principalment en línia.	En línia i fora de línia.	En línia i fora de línia.
Lookandfeel / interfície d'usuari	Emulada.	Nativa.	Emulada.
Emmagatzematge fora de línia (<i>offline</i>)	El que permeti el navegador: memòria cau del navegador a través de l'API d'HTML5, IndexedDB...	Sí.	Sí.
Rendiment	Rendiment baix/mitjà.	Rendiment molt alt.	Rendiment alt.
Procés d'aprovació	No ha de passar per cap procés d'aprovació. Actualitzacions immediates.	Ha de passar per procés d'aprovació de cadascuna de les botigues d'aplicacions.	Ha de passar per procés d'aprovació de cadascuna de les botigues d'aplicacions.
Canal de distribució	Accés a través del navegador web.	Descàrrega des d'una botiga d'aplicacions.	Descàrrega des d'una botiga d'aplicacions.
Geolocalització	Sí.	Sí.	Sí.
Gestos tàctils	Sí, però amb limitacions.	Sí, fins i tot els més complexos.	Sí, fins i tot els més complexos, tot i que amb alguna petita limitació en algun cas.
Estàndards i coneixements necessaris	HTML5, CSS3 i JavaScript.	Segons el cas: Java, Objective C, C#, Visual Basic .NET, etc.	HTML5, CSS3 i JavaScript més algun dels <i>frameworks</i> per al desenvolupament d'aplicacions híbrides.
Models de negoci	Els tradicionalment associats al web (publicitat, subscripcions, comerç electrònic, etc.).	Publicitat, subscripcions, comerç electrònic mòbil, pagament per descàrrega, <i>in appurchase</i> , comissions, etc.	Publicitat, subscripcions, comerç electrònic mòbil, pagament per descàrrega, <i>in appurchase</i> , comissions, etc.

31. ANGULO CEVALLOS, Esteban. «Case study on mobile applications UX: effect of the usage of a cross-platform development framework». En: CONGRESO INTERNACIONAL DE INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR (15^o: 2015: Vilanova i la Geltrú). *Interacción 2015*. Vilanova i la Geltrú: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria Vilanova i la Geltrú, 2015, p. 502-504.

4. Experiència d'usuari i disseny per a mòbils

4.1. L'experiència d'usuari

L'experiència d'usuari (en endavant UX, de l'anglès *User eXperience*) és definida per la norma ISO 9241-210³² com «la percepció d'una persona i les respostes que resulten de l'ús o l'ús previst d'un producte, sistema o servei».

Tot i l'aparent similitud entre els conceptes *UX* i *usabilitat*, aquests dos termes no s'han de confondre. Aquesta confusió és freqüent i es dona tant en l'àmbit acadèmic com en el professional, ja que, en molts casos, s'utilitzen els dos termes gairebé com a sinònims³³. En realitat, la usabilitat és la qualitat que determina la capacitat d'un sistema, producte o servei perquè l'usuari aconseguixi assolir amb efectivitat, eficiència i satisfacció els seus objectius en un context d'ús específic³⁴, i la UX fa referència a un concepte més ampli, ja que depèn de diferents factors com ara les característiques i les emocions que manifesta l'usuari, les seves expectatives, preferències, percepcions, creences, confiança, diferents respostes físiques i/o psicològiques, els factors socials o del context d'ús, entre d'altres³⁵.

L'experiència d'usuari no comença i acaba amb l'ús del producte, sinó que s'allarga durant un cicle que vida que va des de la compra (o descàrrega) fins a la valoració o el seu record posterior, de manera que es reforça o es perd la confiança de l'usuari i, per tant, l'acceptació del producte en qualsevol moment de la relació.

L'objectiu del dissenyador de UX no es limita, doncs, a millorar el rendiment del producte, sinó que abraça altres qüestions estratègiques com ara la seva utilitat, o d'altres de psicològiques, com la seva capacitat per resultar plaent, divertit o entretingut³⁶.

Respecte d'aquest últim punt, no hi ha un consens total sobre quins són els factors que determinen una bona experiència d'usuari. Segons Morville³⁷, una bona experiència d'usuari depèn de com d'útil, usable, desitjable, valuós, accessible, creïble i trobable³⁸ sigui aquesta UX. Jeong i Chen³⁹ hi afegixen l'agradabilitat i l'elegància. També destaquen la necessitat de fer front a diversos aspectes culturals propis del públic al qual es dirigeix el servei o producte. Finalment, altres autors⁴⁰ també tenen en compte el concepte de plasticitat, un terme inspirat en

32. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9241-210:2010. *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. Geneva: ISO, cop. 2010.

33. PUERTA CRUZ, Yuliana; COLLAZOS, César A.; GRANOLLERS, Toni (2015). «La delgada línea roja entre la usabilidad y la experiencia de usuario». En: CONGRESO INTERNACIONAL DE INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR (15º: 2015: Vilanova i la Geltrú). *Interacción 2015*. Vilanova i la Geltrú: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria, 2015, p. 387-390.

34. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9241-11:1998. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability*. Geneva: ISO, cop. 2009.

35. GONZÁLEZ, Daniel; MARCOS, Mari-Carmen. «Responsive web design [en línia]: disseny multidispositiu per millorar l'experiència d'usuari». *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, núm.31 (desembre 2013). <<http://bid.uib.edu/31/gonzalez1.htm>> [Consulta: 05/08/2016].

36. D'HERTEFELT, Sim. «Emerging and future usability challenges: designing user experiences and user communities» [en línia]. En: *Interactionarchitect.com* (2 febrer 2000). <<http://users.skynet.be/fa250900/future/vision20000202shd.htm>> [Consulta: 05/08/2016].

37. MORVILLE, Peter. «Experience design unplugged». En: KOTHARY, Nishant (ed.). *ACMSIGGRAPH 2005*. New York: ACM, 2005.

38. La trobabilitat, de l'anglès *findability*, és la facilitat amb què es pot trobar la informació que conté un lloc web, tant des de fora d'aquest lloc com des del mateix lloc web. És, doncs, una propietat que inclou aspectes de diferents disciplines relacionades amb la UX, com l'arquitectura de la informació, l'accessibilitat, el SEO o el disseny d'interfícies, entre d'altres.

39. JEONG, Bongkeum; CHEN, Monchu. «The new understanding of user centered design through the extension of user definition and goal». *HCI '15. Proceedings of HCI Korea*. New York: ACM, p. 26-30.

40. BARGA S-AVILA, Javier A.; HORNBAEK, Kasper. «Oldwine in newbottles or novel challenges?: a critical analysis of empirical studies of user experience». *CHI'11 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: ACM, 2011, p. 2689-2698.

la propietat que alguns materials tenen per expandir-se i contraure's sense trencar-se. En el cas de les interfícies, fa referència a la seva capacitat per preservar la usabilitat davant de qualsevol canvi.

També cal precisar que l'experiència d'usuari no comença i acaba amb l'ús del producte, sinó que s'allarga durant un cicle que vida que va des de la compra (o descàrrega) fins a la valoració o el seu record posterior, de manera que es reforça o es perd la confiança de l'usuari i, per tant, l'acceptació del producte en qualsevol moment de la relació.

Pel que fa a l'àmbit que ens ocupa, diversos autors⁴¹ han destacat diferents limitacions i fortaleses pròpies dels dispositius mòbils i del seu context d'ús i que es posen de manifest en l'experiència d'usuari mòbil.

4.2. Dissenyar pensant en les limitacions dels dispositius mòbils

Des de la seva aparició, els dispositius mòbils s'han caracteritzat per determinades limitacions respecte als equips de sobretaula. Pantalles petites, pitjors connexions a la xarxa o bateries limitades són només alguns exemples d'aquestes limitacions. Dissenyar productes per als dispositius mòbils implica conèixer totes aquestes limitacions, per alternatives que assegurin una UX òptima.

4.2.1. Pantalles petites

Tot i l'actual tendència a anar cap a una mida de pantalla cada vegada més gran,⁴² la realitat és que, en comparació amb els dispositius tradicionals, les pantalles dels telèfons mòbils són molt més reduïdes. Això comporta alguns beneficis, com ara una millor portabilitat del dispositiu, però

també alguns problemes que poden limitar-ne la UX. El fet que el mateix contingut visualitzat en un monitor d'escriptori de mida estàndard (al voltant de les 21 polzades) pugui requerir entre tres o quatre pantalles senceres d'un telèfon mòbil d'unes 4 polzades, obliga l'usuari a utilitzar constantment la seva memòria a curt termini, fet que implica un cost d'interacció major per accedir al mateix contingut⁴³. En aquest sentit, en la majoria dels casos pot resultar necessari no només garantir una representació adaptada a les pantalles més petites, sinó també adaptar-ne el contingut.

4.2.2. Atenció dividida

Quan treballem en un equip de sobretaula, normalment ho fem asseguts en una cadira còmoda i amb un grau d'immersió relativament elevat en la tasca que ens ocupa. En canvi, quan fem servir un mòbil, el panorama canvia dràsticament. El fem servir en moviment, a tot arreu i mentre realitzem altres activitats (mirar la televisió, menjar, comprar, treballar...), fet que implica que el focus de l'usuari no estigui exclusivament en la interfície del web o de l'aplicació. Això té unes conseqüències evidents per a la UX que no podem passar per alt.

A l'hora de dissenyar les tasques per a un context mòbil, cal prioritzar el que és essencial, i simplificar al màxim cada fase del procés i la interacció necessària (nombre de pantalles, de clics, etc.). També convé procurar tant com sigui possible preservar la feina de l'usuari i fer-li fàcil la presa d'una tasca interrompuda.

4.2.3. Bateries i connectivitat limitada

Com s'ha dit abans, les actuals xarxes de telefonia mòbil ofereixen velocitats que fins fa poc només eren disponi-

41. NIELSEN, Jakob; BUDI, Raluca. *Mobile usability*. Berkeley: New Riders, cop. 2013.

42. Això es deu a l'èxit dels *phablets* (telèfons d'entre 5 i 7 polzades). Fins i tot Apple, ferm defensor que les 3,5 polzades són la mida ideal per garantir la millor experiència d'usuari possible, ha sucumbit a la realitat d'un mercat captivat per aquest tipus de dispositius.

43. BUDI, R. «Mobile user experience: limitations and strengths» [en línia]. *Nielsen Norman Group* (abril 2015). <<https://www.nngroup.com/articles/mobile-ux/>> [Consulta: 13/09/2016].

bles a través de l'ADSL. A més, cada vegada comptem amb més espais públics i comerços que posen a disposició de ciutadans i clients xarxes wifi. Tot i això, la realitat és que la cobertura no és universal, ni tampoc és igual de bona per a tots els usuaris. Factors com la cobertura de l'operador, el pla de dades contractat o el dispositiu mateix poden produir diferències significatives entre els usuaris.

Dissenyar pensant en aquesta limitació obliga a simplificar al màxim les tasques realitzades pels usuaris en el lloc web o en l'aplicació, i a minimitzar tant com es pugui la quantitat de passos a realitzar o el nombre de pàgines que cal carregar. D'aquesta manera, es pot reduir el nombre de peticions que l'usuari realitza al servidor d'origen des del seu terminal. Més enllà del nombre de peticions HTTP, també és necessari optimitzar la mida i el nombre de fitxers que enviem al dispositiu. En aquest sentit, reduir la mida de les imatges i d'altres fitxers multimèdia, minimitzar al màxim els fitxers CSS i JavaScript, limitar les dependències de biblioteques de tercers que només s'utilitzen per a una o dues funcions, o fer ús de les capçaleres HTTP per emmagatzemar informació en la memòria cau del navegador són només algunes de les tècniques disponibles.

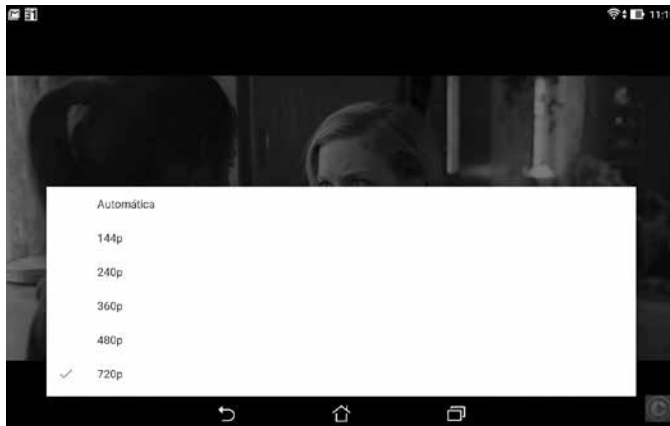


Figura 9. Les aplicacions que més dades consumeixen, com ara les de reproducció de vídeo en temps real, no només han de permetre a l'usuari triar una qualitat adequada a la connectivitat disponible, sinó també adaptar-se automàticament segons aquesta connectivitat.

Les aplicacions que més dades consumeixen, juntament amb aquelles que fan un ús intensiu del GPS o les que porten al límit les capacitats del processador, són també les que consumeixen més bateria. Millorar la UX també passa per limitar al màxim l'impacte de la nostra aplicació en la durada de la bateria.

4.2.4. Finestra simple

Tot i que les darreres versions dels principals sistemes operatius mòbils ja han incorporat la multifinestra, la mida de les pantalles, d'una banda, i l'escassetat d'aplicacions compatibles amb aquesta característica, de l'altra, fan que encara hàgim de suportar aquesta limitació clàssica dels dispositius mòbils.

Aquesta limitació obliga a pensar en aplicacions auto-suficients, en què les tasques proposades es puguin completar sense accedir a terceres aplicacions, fet que augmentaria la càrrega cognitiva dels usuaris i el temps necessari per finalitzar-les.

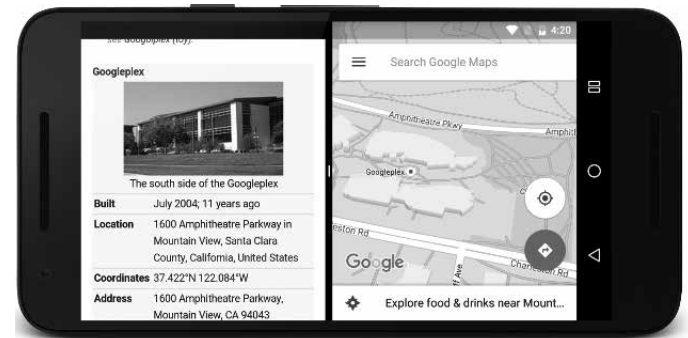


Figura 10. Exemple de visualització de dues aplicacions en el mode de pantalla dividida d'Android. Font: CC-BY (<https://developer.android.com/guide/topics/ui/multi-window.html>)

4.2.5. Pantalles tàctils i entrada de dades

Les pantalles tàctils permeten una navegació simple i intuïtiva. A diferència d'altres dispositius, la interacció amb mòbils i les tauletes resulta més fàcil per a aquelles capes de la població que tradicionalment no havien estat usuàries habituals de la tecnologia informàtica, precisament per aquesta facilitat d'ús. No obstant això, l'entrada de dades continua sent un repte pendent en aquest tipus de dispositius.

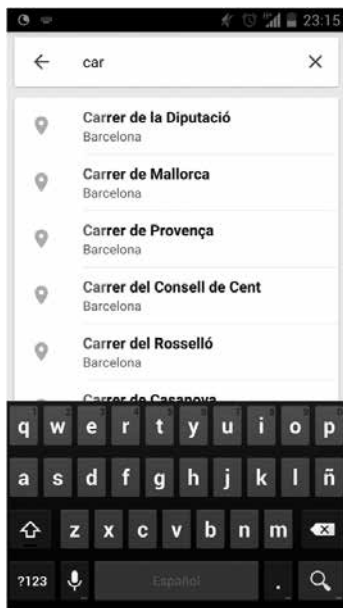


Figura 11. Autocompleció del *Google Maps* per a *Android*.

Quan escriu en un dispositiu mòbil, l'usuari es veu obligat a dividir l'atenció entre l'àrea del teclat i allò que està escrivint, ja que no hi ha cap tipus de realimentació hàptica, la qual cosa fa que augmenti la seva càrrega cognitiva. A banda d'això, tot i l'aparició de diferents variants de teclats virtuals, resulta complicat escriure amb soltesa amb qualsevol d'ells. Per a molts usuaris és difícil introduir da-

des sense prémer accidentalment el botó adjacent al que volien prémer.

D'entre les recomanacions per garantir una bona UX en l'entrada de dades, destaca la possibilitat de minimitzar l'entrada de text, cosa que ofereix valors per defecte, selectors i els sistemes d'autocompleció.

Pel que fa als formularis, hem de procurar evitar ordres de lectura ambigus, com ara els derivats dels formularis multicolumna, en els quals, a més a més, resulta habitual obviar algun camp. Finalment, és imprescindible adaptar elements amb els quals la interacció amb el dit no esdevé tan usable com amb el ratolí. Aquest és el cas de les caselles de verificació (check box) i dels botons d'opció (radio buttons) difícils d'activar amb el dit.

4.2.6. Ergonomia

A diferència del que passa amb altres dispositius o perifèrics, no hi ha només una manera d'interactuar amb els dispositius mòbils. Mentre que els primers telèfons mòbils es van dissenyar per interactuar amb una sola mà, l'arribada dels telèfons intel·ligents i, especialment, dels telèfons tauleta o *phablets* ha multiplicat les formes amb les quals l'usuari mòbil sosté els seus dispositius. Les tres més comunes són, segons Hooper⁴⁴: amb una mà (*onehanded*), bressant el dispositiu (*cradled*) i amb les dues mans (*twohanded*).

La realitat és que a una bona part dels usuaris els agraden els telèfons grans, i tant aquests com els usuaris de telèfons més petits alternen la utilització d'una mà o de les dues, segons l'aplicació o l'ús que estiguin fent del dispositiu.

En el cas dels telèfons de més de quatre polzades, les interaccions fora de la zona central impliquen gairebé sempre l'ús de les dues mans. A banda d'això, o bé d'una

44. HOOPER, Steven. «The rise of the phablet: designing for larger phones» [en línia]. *UXmatters* (novembre 2014). <<http://www.uxmatters.com/mt/archives/2014/11/the-rise-of-the-phablet-designing-for-larger-phones.php>> [Consulta: 10/08/2016].

manera innata o bé d'una manera apresada, els usuaris tendeixen a preferir interactuar amb el centre de la pantalla, amb independència del dispositiu que facin servir⁴⁵. En aquest sentit, ubicar el contingut i els controls clau al centre i situar els secundaris a les zones perifèriques acostuma a ser una bona solució⁴⁶, si es tenen present també les zones de confort naturals.

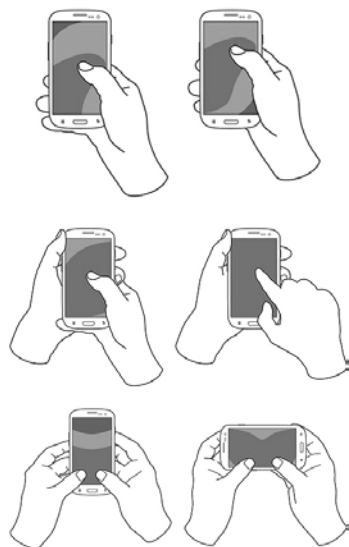


Figura 12. Diferents maneres d'agafar el mòbil i zones de confort (en verd). De dalt a baix: *one hand*, *cradled* i *two hands* (Hooper, 2013). Font: <http://www.uxmatters.com/mt/archives/2013/02/how-do-users-really-hold-mobile-devices.php>

La mida dels elements tàctils també és important. No només s'han de crear elements suficientment grans per salvar la imprecisió característica de les pantalles tàctils, sinó que també s'ha de procurar deixar prou espai entre elements per evitar la coneguda *síndrome del dit gros*.

4.3. Aprofitar el potencial dels dispositius mòbils

Conèixer les limitacions naturals dels dispositius mòbils ens pot ajudar a enfocar correctament el disseny del nostre web o de la nostra aplicació. No obstant això, la solució no passa només per tenir en compte aquestes limitacions, sinó que també és necessari conèixer les fortaleeses pròpies d'aquests dispositius per poder-ne treure partit.

4.3.1. Notificacions

Les notificacions són una de les raons que poden fer decantar la balança entre una aplicació web i una aplicació mòbil. La possibilitat d'enviar missatges personalitzats als usuaris que tenen instal·lada l'aplicació, encara que no l'estiguin fent servir, obre les portes a una infinitat de possibilitats relacionades amb funcionalitats, especialment en l'àmbit del màrqueting mòbil.

Però no tot val en l'àmbit de les notificacions. Si se n'envien massa o no resulten rellevants per a l'usuari, aquest usuari optarà per desactivar-les o, en el pitjor dels casos, per desinstal·lar l'aplicació. Les notificacions que poden garantir una bona experiència d'usuari i, de passada, afavorir els objectius de les estratègies de màrqueting són aquelles que informen l'usuari només del més important, de manera que s'evita que aquelles notificacions esdevinguin correu brossa (*spam*).

El moment també és important. En aquest sentit, cal evitar que les notificacions interfereixin amb altres processos que s'estiguin realitzant en el dispositiu, i es donarà preferència a algunes hores del dia perquè sigui llavors quan l'usuari les rebí (no té gaire sentit enviar notificacions quan l'usuari dorm, per exemple).

45. *Ibid.*

46. HOOPER, Steven. «Fingers, thumbs and people: designing for the way users really hold and touch their phones and tablets » [en línia]. *Interactions*, vol. XXII, 3 (maig/juny 2015), p. 48-51. <<http://interactions.acm.org/archive/view/may-june-2015/fingers-thumbs-and-people>> [Consulta: 10/09/2016].

La informació que inclogui la notificació ha de ser rellevant per motius diversos, com ara per la localització. La redacció i el disseny del missatge han de garantir-ne la comprensibilitat. Finalment, cal permetre que l'usuari pugui personalitzar tots aquells aspectes relacionats amb les notificacions que rebí.

4.3.2. Sensors

Si hi ha una característica que fa especials els dispositius mòbils, aquesta és la gran varietat de sensors que porten integrats. Els sensors són uns petits dispositius capaços de mesurar aspectes com la temperatura, la intensitat lumínica, l'acceleració, la humitat, la força magnètica o la pressió ambiental, entre d'altres, i capaços, també, d'enviar aquesta informació al dispositiu o a certes aplicacions perquè se'n faci ús.

Si abans s'ha dit que el poder de les notificacions pot determinar la necessitat de crear una aplicació mòbil, en comptes d'optar per una aplicació web, amb els sensors passa una cosa similar. Alguns exemples de les seves possibilitats es troben en l'ús dels sensors de llum o de l'acceleròmetre mateix, per saber si l'usuari es troba en un període d'inactivitat (per exemple, dormint o al cinema) i, per tant, deixar d'enviar-li notificacions temporalment, o en l'ús del micròfon o dels sensors biomètrics per a la introducció de dades.

5. El cas de les biblioteques, els arxius i els centres de documentació

Durant els darrers anys, la majoria de biblioteques, arxius i centres de documentació han creat llocs web o blogs, o han millorat substancialment els que ja tenien, gràcies,

en part, a la facilitat d'accés a eines com els sistemes de gestió de continguts o els serveis d'edició de pàgines web en línia, que permeten crear aquests productes a usuaris que pràcticament no tenen coneixements de programació.

Tot i l'existència d'alguns serveis equivalents en l'àmbit mòbil, la veritat és que el resultat encara dista molt tant del que un desenvolupador amb coneixements pot arribar a crear, com del que ofereixen les tecnologies citades abans i relacionades amb l'àmbit web. Més enllà dels coneixements tècnics del personal, l'època de recessió econòmica que vivim des del 2009 tampoc no ha afavorit l'entrada a l'àmbit mòbil de les unitats d'informació, tot i que l'oferta de productes orientats als dispositius mòbils dels proveïdors tradicionals del nostre àmbit és cada vegada més àmplia.⁴⁷ La complexitat que comporta adaptar no només el web, sinó també els diferents serveis que s'ofereixen als usuaris, com ara els catàlegs o els repositoris, també representa una barrera important.

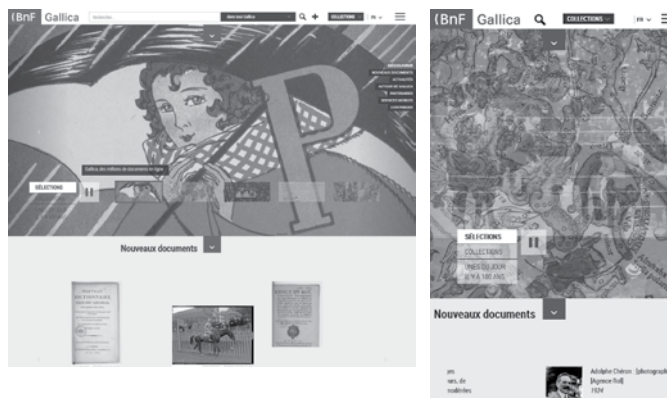


Figura 13. A la part superior, lloc web principal de Gallica i versió responsiva vista en una tauleta. A la part inferior, i d'esquerra a dreta, versió mòbil vista des d'un telèfon i aplicació per a *Android*.

47. Per exemple, *AirPAC* o *Encore Mobile*, d'Innovative Interfaces, *EBSCOhost Mobile* d'EBSCO, o *MobileCirc* de SirsiDynix, entre d'altres.



El cas de Gallica que es mostra en la figura anterior no és el més habitual. Són, doncs, poques les biblioteques, els arxius o els centres de documentació amb els recursos necessaris per poder disposar de desenvolupaments específics per cobrir totes les situacions i plataformes. La veritat és que tampoc no és necessari. En aquest sentit, diferents autors^{48,49} han destacat els beneficis d'ofrir una experiència d'usuari consistent, amb independència del canal (web, establiment físic, *email*...) i del dispositiu de consulta (ordinador, tauleta, mòbil...). Beneficis com la familiaritat, la confiança, la facilitat d'aprenentatge o l'eficiència es posen de manifest amb dissenys multidispositiu com els responsius, de manera que es millora així la UX.

La majoria d'unitats d'informació que s'han atrevit a crear aplicacions mòbils han optat per la creació d'aplicacions de propòsit general⁵⁰. Es tracta d'aplicacions que cobreixen una bona part dels serveis que també s'ofereixen des del lloc web principal, com ara el catàleg, la gestió del perfil d'usuari i dels préstecs, la reserva d'ordinadors i

d'altres dispositius, l'accés als butlletins de novetats, serveis de xat amb els bibliotecaris, plànols i visites virtuals per les instal·lacions, etc.

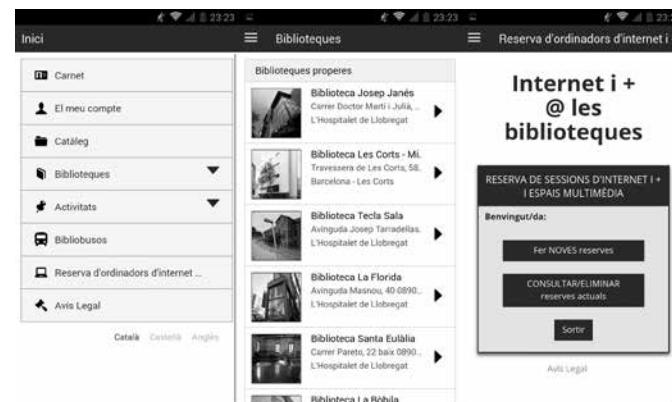


Figura 14. L'aplicació BibliotequesXBM de la Xarxa de Biblioteques Públiques de la Diputació de Barcelona ofereix, entre d'altres, informació sobre les biblioteques i les activitats més properes a l'usuari, un sistema d'emulació del carnet de la biblioteca, accés al catàleg, o la renovació i la reserva de documents i ordinadors.

6. Conclusions

Totes les opcions que s'han comentat en aquest article per a la creació de llocs web i d'aplicacions per a dispositius mòbils poden funcionar bé conjuntament i també complementar-se les unes a les altres; tot depèn d'alinear l'estratègia digital triada amb els objectius de negoci, sense oblidar tampoc el pressupost disponible.

El disseny web responsiu permet fer front d'una manera simple a la gran quantitat de dispositius i de mides de pan-

48. GONZÁLEZ, Daniel; MARCOS, Mari-Carmen. «Responsive web design [en línia]: disseny multidispositiu per millorar l'experiència d'usuari». *BID: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, núm.31 (desembre 2013). <<http://bid.ub.edu/31/gonzalez1.htm>> [Consulta: 05/08/2016].

49. FLAHERTY, Kim. «Consistency in the omnichannel experience» [en línia]. *Nielsen Norman Group* (16 octubre 2016). <<https://www.nngroup.com/articles/omnichannel-consistency/>> [Consulta: 24/10/2016].

50. CLARK, Joshua; PAN, Rosalind. *Strategic mobile library development: the place of library apps and the options for creating them: project report* [en línia]. Dublin: UCD Library, 2014. <https://www.ucd.ie/t4cms/ANLTC_SWETS%20REPORT%202012.pdf> [Consulta: 24/10/2016].

El disseny web responsiu permet fer front d'una manera simple a la gran quantitat de dispositius i de mides de pantalla des de les quals, actualment, els usuaris accedeixen als continguts, si bé és cert que sembla que l'usuari mòbil, especialment el dels telèfons intel·ligents, prefereix l'experiència que ofereixen les aplicacions instal·lades al dispositiu abans que la navegació web.

talla des de les quals, actualment, els usuaris accedeixen als continguts, si bé és cert que sembla que l'usuari mòbil, especialment el dels telèfons intel·ligents, prefereix l'experiència que ofereixen les aplicacions instal·lades al dispositiu abans que la navegació web^{51, 52, 53}.

Pel que fa al desenvolupament d'aplicacions mòbils i des d'un punt de vista estratègic, l'enfocament híbrid pot arribar a ser la millor estratègia per a aquelles unitats d'informació que vulguin iniciar-se en l'àmbit mòbil i que no disposin d'un gran pressupost ni de coneixements avançats de programació per poder desenvolupar aplicacions natives.

Les dades d'adopció de les tecnologies mòbils al món són més que contundents. L'accés a la informació, als serveis i als continguts des dels telèfons intel·ligents i les tauletes és una realitat que les biblioteques no poden ni han d'obviar⁵⁴. En aquest sentit, i independentment de l'opció i de les tecnologies emprades, l'actual context de competència augura un futur pobre per a aquells llocs web i aquelles aplicacions que no ofereixin una bona experiència d'usuari, en un món digital multiplataforma i multidispositiu.

Bibliografia

ANDERSON, Chris; WOLFF, Michael. «The Web is dead, long live the Internet» [en línia]. *Wired* (17 agost 2010). <https://www.wired.com/2010/08/ff_webrip/> [Consulta: 15/08/2016].

ANGULO CEVALLOS, Esteban. «Case study on mobile applications UX: effect of the usage of a cross-platform development framework». En: CONGRESO INTERNACIONAL DE INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR (15º: 2015: Vilanova i la Geltrú). *Interacción 2015*. Vilanova i la Geltrú: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria Vilanova i la Geltrú, 2015, p. 502-504.

BALLARD, Barbara. *Designing the mobile user experience*. Chichester: Wiley, cop., 2007.

BARGAS-AVILA, Javier A.; HORNBAEK, Kasper. «Oldwine in newbottles or novel challenges?: a critical analysis of empirical studies of user experience». *CHI'11 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: ACM, 2011, p. 2689-2698.

BUDI, R. «Mobile user experience: limitations and strengths» [en línia]. *Nielsen Norman Group* (abril 2015). <<https://www.nngroup.com/articles/mobile-ux/>> [Consulta: 13/09/2016].

CEREZO, José Manuel. «Smartphone: toda la información al alcance de tu mano». *Telos: cuadernos de comunicación e innovación*, núm. 83 (abril/juny 2010), p. 97-99.

CLARK, Jason A. *Building mobile library applications*. London: Facet Publishing, 2012.

51. CLARK, Jason A. *Building mobile library applications*. London: Facet Publishing, 2012.

52. WALSH, Andrew. *Using mobile technology to deliver library services: a handbook*. London: Facet Publishing, 2012, p. 55.

53. «Informe Ditrendia 2016 [en línia]: mobile en España y en el mundo». (Madrid: Ditrendia, 2016).

<<http://www.ditrendia.es/wp-content/uploads/2016/07/Ditrendia-Informe-Mobile-en-España-y-en-el-Mundo-2016-1.pdf>> [Consulta: 10/09/2016].

54. SERRANO, Jordi. «Mòbil o app? Aquesta és la qüestió?» [en línia]. *Blok de bid* (17 desembre 2014).

<<http://www.ub.edu/blokdebid/ca/content/mobil-o-app-aquesta-es-la-queestio>> [Consulta: 24/10/2016].

CLARK, Joshua; PAN, Rosalind. *Strategic mobile library development: the place of library apps and the options for creating them: project report* [en línia]. Dublin: UCD Library, 2014. <https://www.ucd.ie/t4cms/ANLTC_SWETS%20REPORT%202012.pdf> [Consulta: 24/10/2016].

DE-PRATO, Giuditta; SANZ, Esteve; SIMON, Jean-Paul. *Digital media worlds: the new economy of media*. New York: Palgrave-Macmillan, 2014.

D'HERTEFELT, Sim. «Emerging and future usability challenges: designing user experiences and user communities» [en línia]. En: *Interactionarchitect.com* (2 febrer 2000). <<http://users.skynet.be/fa250900/future/vision20000202shd.htm>> [Consulta: 05/08/2016].

FAR, Pierre. «Recommendations for building smartphone-optimized websites» [en línia]. *Google Webmaster Central Blog* (juny 2012). <<https://webmasters.googleblog.com/2012/06/recommendations-for-building-smartphone.html>> [Consulta: 25/08/2016].

FLAHERTY, Kim. «Consistency in the omnichannel experience» [en línia]. *Nielsen Norman Group* (16 octubre 2016). <<https://www.nngroup.com/articles/omnichannel-consistency/>> [Consulta: 24/10/2016].

GONZÁLEZ, Daniel; MARCOS, Mari-Carmen. «Responsive web design [en línia]: disseny multidispositiu per millorar l'experiència d'usuari». *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, núm.31 (desembre 2013). <<http://bid.ub.edu/31/gonzalez1.htm>> [Consulta: 05/08/2016].

HOOBER, Steven. «How do users really hold mobile devices?» [en línia]. *UXmatters* (febrer 2013). <<http://www.uxmatters.com/mt/archives/2013/02/how-do-users-really-hold-mobile-devices.php>> [Consulta: 10/08/2016].

HOOBER, Steven. «The rise of the phablet: designing for larger phones» [en línia]. *UXmatters* (novembre 2014). <<http://www.uxmatters.com/mt/archives/2014/11/the-rise-of-the-phablet-designing-for-larger-phones.php>> [Consulta: 10/08/2016].

HOOBER, Steven. «Fingers, thumbs and people: designing for the way users really hold and touch their phones and tablets» [en línia]. *Interactions*, vol. XXII, 3 (maig/juny 2015), p. 48-51. <<http://interactions.acm.org/archive/view/may-june-2015/fingers-thumbs-and-people>> [Consulta: 10/09/2016].

«Informe Ditrendia 2016 [en línia]: mobile en España y en el mundo». (Madrid: Ditrendia, 2016). <<http://www.ditrendia.es/wp-content/uploads/2016/07/Ditrendia-Informe-Mobile-en-España-y-en-el-Mundo-2016-1.pdf>> [Consulta: 10/09/2016].

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9241-11:1998. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability*. Geneva: ISO, cop. 2009.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9241-210:2010. *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. Geneva: ISO, cop. 2010.

JEONG, Bongkeum; CHEN, Monchu. «The new understanding of user centered design through the extension of user definition and goal». *HCIK '15. Proceedings of HCI Korea*. New York: ACM, p. 26-30.

KROSKI, Ellyssa. «What Is the Mobile Web?». *Library technology reports*, vol. 44, núm. 5 (juliol 2008), p. 5-9.

MARCOTTE, Ethan. *Responsive web design*. New York: A Book Apart, cop. 2011.

MOLL, Cameron. *Mobile web design*. Salt Lake City, UT: Cameron Moll, cop. 2007.

MORVILLE, Peter. «Experience design unplugged». En: KOTHARY, Nishant (ed.). *ACMSIGGRAPH 2005*. New York: ACM, 2005.

NIelsen, Jakob; BUDIU, Raluca. *Mobile usability*. Berkeley: New Riders, cop. 2013.

PUERTA CRUZ, Yuliana; COLLAZOS, César A.; GRANOLLERS, Toni (2015). «La delgada línea roja entre la usabilidad y la experiencia de usuario». En: CONGRESO INTERNACIONAL DE INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR (15º: 2015: Vilanova i la Geltrú). *Interacción 2015*. Vilanova i la Geltrú: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria, 2015, p. 387-390.

SERRANO, Jordi. «Mòbil o app? Aquesta és la qüestió?» [en línia]. *Blok de bid* (17 desembre 2014). <<http://www.ub.edu/blokdebid/ca/content/mobil-o-app-aquesta-es-la-questio>> [Consulta: 24/10/2016].

LA SOCIEDAD de la información en España 2015. Madrid: Fundación Telefónica; Barcelona: Ariel, 2016.

WALSH, Andrew. *Using mobile technology to deliver library services: a handbook*. London: Facet Publishing, 2012, p. 55. ■

greendata

LA TEVA DOCUMENTACIÓ IMPORTA

INFORMACIÓ
DOCUMENTACIÓ
INVESTIGACIÓ



QUÈ FEM

EXPERTS EN LA INSTAL·LACIÓ,
IMPLANTACIÓ I CONFIGURACIÓ DE
SISTEMES DE GESTIÓ DEL CONEIXEMENT
I SOFTWARE PER A BIBLIOTEQUES
I CENTRES DE DOCUMENTACIÓ.



PER A QUI HO FEM

TREBALLEM AMB LES PRINCIPALS EMPRESSES,
UNIVERSITATS I CENTRES DE DOCUMENTACIÓ DE TOTA
ESPANYA. SI NO TENS UNA BIBLIOTECA, LA CREAREM
PER TU. I SI JA LA TENS, T'AJUDEM A GESTIONAR-LA.
TROBEM LA SOLUCIÓ QUE NECESSITES.



SERVEIS

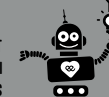
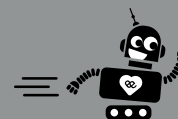
GESTIÓ DEL
CONEIXEMENT

CONSULTORIA IT

DESENVOLUPAMENTS

ECONTENT: E-JOURNALS,
EBOOKS
I EDATABASE

EXPERTS EN GESTIÓ DEL CONEIXEMENT
CONVERTIM LES TEVES DADES EN NEGOCI
TRANSFORMEM EL TEU CONEIXEMENT EN SERVEIS



GREENDATA
WWW.GREENDATA.ES
932 653 424
GREENDATA@GREENDATA.ES

